EPIDEMIOLOGI
Veteriner Analitik

Bambang Sumiarto
Setyawan Budiharta

ugm Gadjah Mada University Press

EPIDEMIOLOGI
Veteriner Analitik

Bambang Sumiarto
Setyawan Budiharta

EPIDEMOLOGI VETERINER ANALITIK

Penulis:
Bambang Sumiarto
Setyawan Budiharta

Penyunting bahasa:
Devi

Desain sampul:
Ilyas Fathoni

Tata letak isi:
Agnes

Penerbit:
Gadjah Mada University Press
Anggota IKAPI

Ukuran: 15,5 X 23 cm; xiv + 358 hlm
ISBN: 978-602-386-301-3 E-ISBN: 978-602-386-471-3
1611299-B5E-100(2)

Redaksi:
Jl. Grafika No. 1, Bulaksumur
Yogyakarta, 55281
Telp./Fax.: (0274) 561037
ugmpress.ugm.ac.id | gmupress@ugm.ac.id

Cetakan pertama: Februari 2018
2588.34.02.18

PRAKATA

Pertama, para penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang memberikan kenikmatan kesehatan dan kesempatan sehingga buku dapat diselesaikan. Keinginan untuk membuat buku *Epidemiologi Veteriner Analitik* merupakan impian penulis sejak lama. Buku ini ditulis karena adanya tuntutan untuk pembelajaran Epidemiologi yang lebih baik. Kenyataannya, buku *Epidemiologi Veteriner Analitik* sangat jarang ditemukan di Indonesia.

Kajian epidemiologi meliputi pengumpulan, pengaturan, dan analisis data dengan tujuan memberikan informasi yang diperlukan untuk pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit pada populasi. Kajian epidemiologi veteriner ditargetkan dapat meningkatkan kesehatan hewan melalui penelitian dan praktik lapangan. Hasil penelitian epidemiologi akan memberikan informasi tentang dinamika penyakit dalam populasi. Informasi yang diperoleh akan mencerminkan situasi lapangan apabila data diambil secara terencana dan menggunakan pengujian diagnostik yang tepat. Hasil kajian lapangan akan mencerminkan keadaan yang sebenarnya jika besaran sampel dan cara pengambilan sampel ditentukan berdasarkan tujuan kajian. Data yang diperoleh diharapkan lebih berguna untuk perkiraan parameter populasi.

Buku ini membahas tentang analisis epidemiologi veteriner yang diuraikan dengan teori dan contohnya sehingga mempermudah penerapannya dalam pekerjaan keseharian insan kesehatan hewan. Konsep dasar, rancangan kajian, data epidemiologi, metode sampling, menghitung frekuensi penyakit, mengukur asosiasi, model penyakit hewan, dan penjaringan faktor risiko didiskusikan beserta contohnya.

Pepatah mengatakan tiada gading yang tak retak. Demikian pula dengan buku ini. Buku ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu, perbaikan di masa depan sangat diperlukan. Kritik dan saran yang sifatnya membangun akan sangat dinantikan.

Akhirnya, penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu terselesainya buku ini.

Yogyakarta, Oktober 2016

Prof. Dr. drh. Bambang Sumiarto, S.U., M.Sc.

Prof. Em. drh. Setyawan Budiharta, M.P.H., Ph.D.

DAFTAR ISI

BAB I

PENDAHULUAN

Profesi dokter hewan sejak lebih dari lima puluh tahun yang lalu telah dihadapkan dengan berbagai tantangan yang berkaitan dengan kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat di tingkat individu maupun populasi. Praktik dokter hewan pada tingkat individu telah mengenal informasi berbasis probabilitas. Informasi probabilitas ini bahkan telah mengarah pada pengembangan obat hewan. Penyakit hewan, seperti tuberkulosis, pada tingkat populasi telah lama terjadi dan muncul kembali di beberapa wilayah yang sebelumnya terbatas pada geografis tertentu. *Bovine spongiform encephalopathy* (BSE) telah muncul dan menyebar ke berbagai negara dan penyebabnya beberapa waktu yang lalu belum diketahui secara pasti. Dengan perkembangan epidemiologi dan kesehatan masyarakat veteriner, pengetahuan masyarakat berkembang lebih cepat dari yang diperkirakan terhadap penyakit hewan, keamanan pangan, dan kesejahteraan hewan. Meskipun memerlukan waktu dan biaya yang sangat mahal kampanye pemberantasan penyakit hewan menular yang bersifat zoonosis dan non-zoonosis tampaknya tidak mungkin dilakukan untuk semua penyakit. Oleh sebab itu, penentuan pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit strategis sangat diperlukan untuk peningkatan kesejahteraan manusia melalui kesehatan hewan.

Tantangan kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat memiliki kesamaan, yakni keduanya memerlukan identifikasi, kuantifikasi, pemeriksaan intensif, dan secara langsung atau tidak langsung penyakit sering berinteraksi dengan penyebab. Epidemiologi veteriner yang berkaitan dengan penyidikan distribusi dan determinan penyakit pada populasi hewan diperlukan dalam pengendalian dan penanganan penyakit. Epidemiologi veteriner melibatkan penerapan pendekatan ilmiah terhadap data terstruktur yang mengintegrasikan ilmu dan teknik berbeda selama penyidikan penyakit. Bukti ilmiah selalu ditekankan pada kajian epidemiologi veteriner yang secara langsung digunakan untuk pengambilan keputusan.

Kemampuan dokter hewan memberikan pelayanan yang efektif, sesuai dengan harapan pemilik hewan, dan memenuhi standar nasional maupun internasional merupakan pusat perhatian dari pengembangan profesi dokter hewan ke depan. Tujuan kajian epidemiologi adalah menyidik kejadian penyakit pada populasi dan faktor-faktor yang memengaruhi kejadian penyakit tersebut (Thrusfield, 1986). Menurut Martin *et al*. (1987) kajian epidemiologi meliputi pengumpulan, pengaturan, dan analisis data dengan tujuan memberikan informasi yang diperlukan untuk pencegahan, pengendalian, dan/atau pemberantasan penyakit pada populasi. Menurut OIE (2012), kompetensi spesifik epidemiologi adalah kajian faktor yang memengaruhi sehat dan sakit pada populasi, dan memberikan dasar serta logika intervensi yang dirancang untuk kepentingan kesehatan masyarakat veteriner dan kedokteran pencegahan. Informasi lapangan yang diperoleh merupakan faktor penyebab penyakit yang sebenarnya pada suatu wilayah. Target kajian epidemiologi veteriner meningkatkan kesehatan hewan melalui penelitian dan praktik lapangan. Hasil penelitian epidemiologi akan memberikan informasi tentang dinamika penyakit pada populasi.

Kajian epidemiologi merupakan metode ilmiah yang menjelaskan tentang distribusi penyakit, determinan penyakit, meramalkan

terjadinya penyakit, dan menemukan strategi yang tepat untuk mengendalikan penyakit. Metode ilmiah meliputi perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, pengujian hipotesis, pengumpulan data, penafsiran data, dan penarikan kesimpulan yang logis, serta hasil dapat diandalkan untuk waktu yang lama. Pengumpulan data dikatakan baik jika data yang dikumpulkan mengikuti kaidah yang dianjurkan. Data yang dikumpulkan harus mempunyai akurasi dan presisi tinggi, serta menggambarkan representasi tinggi dengan situasi lapangan.

Faktor lingkungan, hospes, dan agen disidik merupakan determinan penyakit yang dapat digunakan untuk melihat dinamika interaksi yang kemungkinan bertindak sebagai penyebab penyakit. Penyidikan epidemiologi adalah mencari agen penyebab penyakit dan berkonsentrasi pada faktor hospes, lingkungan, dan waktu yang dapat mengubah kejadian dan/atau keganasan penyakit pada kelompok atau individu hewan. Hospes selalu merupakan perhatian yang kedua dalam kajian epidemiologi. Meskipun demikian, hospes kemungkinan dapat mengubah hubungan antara lingkungan dan penyakit.

Analisis epidemiologi akan memberikan informasi tentang dinamika populasi. Informasi yang diperoleh akan mencerminkan situasi lapangan yang sebenarnya apabila data diambil secara terencana dan digunakan pengujian diagnostik yang tepat. Sampel terencana diperoleh melalui perencanaan dengan menghitung terlebih dulu besaran dan ditentukan teknik pengambilan sampel sebelum kajian epidemiologi dijalankan. Pemilihan pengujian diagnostik harus didasarkan pada akurasi yang tinggi, yaitu hasil uji positif atau negatif; validitas yang tinggi, yaitu hasil uji tidak bias; dan presisi yang tinggi, yaitu mengukur berulang-ulang hasil uji tetap sama.

Pengumpulan data lapangan dapat dilakukan dengan sensus dan sampling. Sensus merupakan cara pengumpulan data menyeluruh. Data yang diperoleh sebagai hasil pengolahan sensus merupakan data sebenarnya (*true value*). Sampling merupakan cara pengumpulan data

jika yang disidik adalah sampel dari populasi. Data yang diperoleh dari hasil sampling merupakan data perkiraan (*estimated value*). Hasil kajian menggunakan sampling akan mencerminkan keadaan yang sebenarnya jika besaran dan teknik pengambilan sampel ditentukan berdasarkan tujuan kajian. Besaran sampel dihitung untuk menghindari terjadinya bias karena kesalahan sampling, sedangkan teknik pengambilan sampel harus direncanakan untuk memperoleh presisi hasil kajian yang tepat.

Setiap uji diagnostik mempunyai beberapa sifat untuk digunakan sebagai alat uji. Akurasi (validitas) dan konsistensi suatu uji merupakan sifat-sifat yang diperlukan suatu uji diagnostik. Akurasi merupakan perbandingan semua hasil uji, yakni positif dan negatif, serta hasilnya benar. Uji standar emas memerlukan validitas yang tinggi. Konsistensi (*precision, repeatability, reproducibility*) adalah derajat ketelitian dalam pengukuran. Pengukuran berulang memberikan hasil yang sama. Pengukuran berulang sangat jarang dilakukan oleh peneliti, padahal pengukuran berulang sangat penting untuk mengetahui karakteristik suatu uji. Uji yang tidak konsisten hasilnya tidak *valid* (sahih). Suatu uji mempunyai repitabilitas tinggi, tetapi kemungkinan juga tidak sahih apabila konsistensinya salah.

Setiap klinikus mengetahui bahwa uji yang sama dapat sangat berguna pada suatu keadaan, tetapi hampir tidak berguna pada situasi lain. Klinikus berbeda menggunakan uji yang sama pada populasi yang berbeda kemungkinan menemukan pendapat berbeda tentang kegunaan uji yang digunakan. Suatu uji berguna pada waktu yang lalu kemungkinan kelihatan kurang berguna pada waktu sekarang. Seseorang dapat mengatakan "uji ini berguna karena banyak hewan yang mempunyai penyakit terdeteksi positif", sedangkan kelompok lainnya mengatakan "uji ini tidak berguna karena banyak uji positif, tetapi tidak mempunyai penyakit". Perdebatan ini kadang-kadang tidak pernah terselesaikan.

Keduanya kemungkinan benar, tetapi mereka berdebat tentang "buah apel dan buah jeruk" (Bonnet, 1990).

Untuk penilaian akurasi dan konsistensi suatu pengujian, ada beberapa pedoman untuk memilih uji diagnostik. Pertama, apakah suatu uji telah dibandingkan dengan standar emas atau uji referensi yang tepat? Uji standar emas merupakan uji yang hasilnya benar-benar akurat, yaitu mempunyai sensitivitas (Se) 100% dan spesivisitas (Sp) 100%. Uji standar emas juga disebut sebagai standar validitas dan dapat menentukan apakah penyakit benar-benar ada atau tidak. Contoh uji standar emas adalah biopsi, operasi, autopsi, dan pengamatan yang berlangsung lama. Jika pengujian diterima sebagai standar emas, uji diagnostik tersebut, pertama, harus mempunyai sifat aman, mudah, cepat, kurang menyakitkan, dan tidak mahal. Kedua, apakah uji digunakan oleh klinikus atau peneliti yang buta terhadap status pasien atau sampel. Untuk uji skrining pada populasi, hewan yang benar-benar tidak sakit cenderung termasuk pada status hewan yang sehat. Ketiga, apakah sampel yang digunakan pada suatu uji sudah tepat dalam hubungannya dengan prevalensi penyakit maupun beratnya penyakit? Keempat, apakah uji telah dievaluasi pada pasien dengan kondisi penyakit sedang atau berat, atau pada pasien dengan penyakit yang sudah atau tidak diobati? Kelima, apakah konsistensi suatu uji telah ditentukan menggunakan statistik yang tepat? Validitas suatu uji meminta dua hal penting, yaitu tidak ada simpangan atau bias hasil uji dan mempunyai ketelitian tinggi, yaitu uji yang sama jika diterapkan pada pasien yang sama hasilnya harus sama. Terakhir, keenam, sensitivitas dan spesifisitas suatu uji harus ditetapkan pada semua tingkat. Definisi normal dan tidak normal harus sudah ditetapkan dengan tepat. Kemampuan pengukuran suatu uji perlu diperhatikan, yakni kemampuan uji untuk membedakan antara hewan yang benar-benar sakit dan tidak sakit (Sackett *et al.*, 1985; Bonnet, 1990).

Kajian epidemiologi meliputi kajian epidemiologi deskriptif dan epidemiologi analitik observasional. Tujuan analisis epidemiologi deskriptif adalah menjelaskan keadaan penyakit dengan memberikan informasi tentang distribusi penyakit, besarnya beban penyakit (*disease burden*), dan kecenderungan (*trend*) penyakit. Keadaan penyakit akan diketahui dengan situasi yang sebenarnya di lapangan jika kajian memenuhi besaran sampel ($n = 4PQ/L^2$) dan teknik pengambilan sampel yang dianjurkan (Martin *et al*., 1987). Kecenderungan prevalensi suspek *avian influenza* (AI) pada beberapa jenis unggas di DKI Jakarta tahun 20072011 disajikan pada Tabel 1.1 (Anonim, 2011a). Hasil analisis prevalensi penyakit mengindikasikan bahwa distribusi prevalensi AI pada unggas di setiap kota di DKI Jakarta menunjukkan penurunan (9,7%, 8,1%, 6,1%, dan 1,6%) pada 2007–2010, namun meningkat kembali (10,5%) pada 2011. Peningkatan prevalensi pada 2011 kemungkinan karena faktor penyebab atau determinan penyakit yang diperoleh dari hasil penyidikan penyakit tahun sebelumnya tidak diimplementasikan untuk pengendalian penyakit AI di DKI Jakarta pada 2011. Tabel 1.1 mengindikasikan bahwa, secara berurutan, Kota Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Pusat, dan pulau Seribu perlu mendapat perhatian utama pemeritah provinsi DKI Jakarta dalam pengendalian AI.

Kajian epidemiologi analitik terdiri atas kajian observasional dan eksperimental. Kajian epidemiologik analitik observasional terdiri atas kajian longitudinal, ekologis, lintas seksional, kasus-kontrol, dan kohort. Tujuan epidemiologi analitik adalah menentukan faktor risiko/ penyebab/determinan penyakit, menentukan faktor yang memengaruhi prognosis kasus, dan menentukan efektivitas intervensi untuk pengendalian dan penanganan penyakit pada populasi.

Tabel 1.1. Prevalensi AI pada Unggas per kota DKI Jakarta 2007–2011*

Kota	Prevalensi*				
	2007	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Jakarta Selatan	10,7%	1,7%	6,3%	0,0%	27,8%
Jakarta Timur	12,3%	14,6%	9,9%	3,1%	1,3%
Jakarta Barat	4,4%	12,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Jakarta Pusat	9,8%	0,0%	0,0%	9,1%	7,7%
Jakarta Utara	8,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Pulau Seribu	1,8%	-	-	0,0%	39,8%
DKI Jakarta	9,7%	8,1%	6,1%	1,6%	10,5%

*bermakna p<0,05

Kajian longitudinal biasanya mahal karena memerlukan waktu lama. Kajian ini dimulai seperti survei, pengujian dilakukan berkali-kali dengan mengetahui ada/tidaknya penyakit pada hewan. Hewan yang sama diikuti dan diuji ulang terhadap penyakit yang sama. Kajian longitudinal dapat digunakan untuk menghitung prevalensi, insidensi, dan menyidik penyebab penyakit. Kajian ekologis mempelajari penyakit dalam keadaan alami, membandingkan antara percobaan alami (*nature's experiment*) dan penelitian observasional, serta mengendalikan penyakit dengan percobaan lapangan (*field trial*). Faktor lingkungan memegang peranan cukup penting terjadinya sifat karakteristik individu sebagai penjamu dan ikut memegang peranan dalam proses kejadian penyakit. Faktor lingkungan meliputi keadaan biologik, fisik, dan sosial dari individu. Ahli epidemiologi selalu membandingkan lingkungan tempat penyakit sangat sering terjadi dan lingkungan tempat penyakit jarang terjadi.

Kajian lintas seksional dapat digunakan membangun model peramalan penyakit untuk memperkirakan prevalensi penyakit dan faktor penyebab yang merupakan aplikasi *preventive medicine*. Model peramalan penyakit dibangun pada situasi sebenarnya dan alami. Setiap orang yang terlibat dalam kajian harus menyadari kegunaan data yang dikumpulkan sehingga hasilnya bermanfaat untuk pengendalian

dan pemberantasan penyakit. Pemodelan peramalan penyakit secara umum menggunakan perhitungan statistik untuk menerangkan status penyakit dan mendefinisikan faktor yang berhubungan dan berinteraksi dengan faktor penyebab. Model peramalan penyakit dapat dirancang dan dibangun menggunakan analisis statistik regresi berganda dan logistik. Di samping untuk pemodelan peramalan penyakit, deskripsi penyakit dan faktor penyebab perlu dianalisis untuk memberikan makna pengamatan penyakit secara biologis. Analisis epidemiologi deskriptif dianjurkan dilakukan pada awal analisis sebelum dilanjutkan ke analisis bivariat atau multivariat.

Kajian kasus-kontrol cocok digunakan untuk pengujian hipotesis etiologi pada penyakit langka. Kajian kasus-kontrol merupakan kajian yang menganalisis hubungan kausal menggunakan penyakit (*outcome*) terlebih dulu kemudian mengidentifikasi penyebab (faktor risiko). *Matching* atau retriksi parsial selalu digunakan pada kajian kasus-kontrol dan tidak pernah digunakan pada kajian kohort atau lintas seksional. Dalam kajian kasus-kontrol, kasus adalah individu yang berpenyakit dan kontrol adalah kelompok yang tidak berpenyakit untuk dibandingkan.

Kajian kohort mempelajari hubungan antara pendedahan dan penyakit dengan memilih dua kelompok kajian berdasarkan status pendedahan yang kemudian diikuti (*follow up*) selama periode tertentu sehingga dapat diidentifikasi dan dihitung bersama besarnya kejadian penyakit. Kelompok perlakuan pada kajian kohort merupakan sekelompok individu atau hewan yang terdedah faktor risiko, sedangkan kelompok kontrol adalah sekelompok individu yang tidak terdedah faktor risiko. Kajian kohort digunakan untuk membandingkan kelompok hewan terdedah dan tidak terdedah faktor terhadap timbulnya penyakit. Data yang dikumpulkan adalah data hewan sakit dan tidak sakit. Pada awal kajian kohort tidak boleh ada hewan yang sakit. Sekelompok hewan yang tidak sakit kemudian dibagi dua kelompok yang memiliki faktor dan nonfaktor, kemudian dua kelompok tersebut diikuti pada kurun

waktu tertentu. Selanjutnya, pada akhir kajian hewan kedua kelompok diperiksa ulang untuk dihitung jumlah hewan yang menjadi sakit. Karena pemeriksaannya dua kali, kajian kohort ini dapat digunakan untuk mengukur prevalensi dan insidensi, serta dapat menyidik peranan sifat hospes, lingkungan, dan agen.

Berdasarkan hasil analisis regresi linier, model infeksi AI pada tingkat peternak unggas surveilans AI DKI Jakarta tahun 2011 memperlihatkan secara berurutan bahwa ayam aduan, ayam buras, Kecamatan Setiabudi-Jakarta Selatan, Pulau Seribu, serta kandang dan umbaran berpengaruh secara signifikan ($p<0,05$) terhadap AI di tingkat peternakan/pemilik. Kecamatan Setiabudi di Jakarta Selatan dan Pulau Seribu perlu mendapatkan perhatian yang lebih dibanding dengan wilayah lain di DKI Jakarta, terutama kepemilikan ayam aduan dan buras. Selanjutnya, hewan dikandangkan pada malam hari dan diumbar pada siang hari perlu mendapat perhatian dalam penanggulangan AI di DKI Jakarta karena unggas peliharaan dapat terinfeksi AI dari unggas liar atau unggas lain (Anonim, 2011a).

Model regresi linier berganda tersebut sebenarnya belum mampu mendeteksi faktor penyebab yang berpengaruh secara langsung atau tidak langsung terhadap kejadian penyakit (Sumiarto, 2006a). Untuk mengetahui faktor yang berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap prevalensi AI di dusun, analisis garis edar (*path analysis*) sangat dianjurkan penggunaannya. Tabbu *et al.* (2006) menganalisis data penyidikan kejadian infeksi AI dengan pendekatan analisis garis edar. Hasil penelitian meperlihatkan bahwa prevalensi AI di peternakan komersial yang berada di dusun, secara berurutan, dipengaruhi secara langsung oleh adanya AI di luar peternakan (β = +2,01), kebersihan personal petugas kandang (β = +0,67), dan kebersihan peralatan kandang (β = 0,42). Selanjutnya, secara tidak langsung prevalensi AI di peternakan komersial di dusun, secara berurutan, dipengaruhi oleh adanya hewan liar (β = +0,23), program vaksinasi yang dilakukan (β

= 0,23), sistem pemeliharaan terbuka (β = +0,12), dan menggunakan pakan campuran sendiri (β = +0,12).

Kajian epidemiologi kuantitatif menjadi bermanfaat jika faktor penyebab yang ditemukan diimplementasikan di lapangan. Banyak kajian epidemiologi telah dilakukan, tetapi menjadi mubazir karena tidak ditindaklanjuti pelaksanaannya di lapangan. Penggunaan teknik analisis kuantitatif dan aplikasi lapangan untuk mengendalikan pseudorabies telah dilakukan di Amerika Serikat. Pengendalian antarsektor dari program ini adalah mengeliminasi virus pseudorabies pada babi tanpa melakukan depopulasi. Kunci sukses program ini adalah menentukan prevalensi dan insidensi pseudorabies dengan faktor penyebab yang berhubungan dengan kawanan yang terinfeksi. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa babi terinfeksi pseudorabies 2,9 kali lebih mungkin terjadi jika dipelihara di tempat terbuka, babi terinfeksi pseudorabies 2,0 kali juga lebih mungkin terjadi jika hewan mempunyai masalah pneumonia, dan babi terinfeksi pseudorabies 1,4 kali lebih kurang mungkin terjadi jika program antarsektor berjalan (Morrison *et al.*, 1991).

Penyelamatan uang negara melalui penerapan riset epidemiologi kuantitatif telah dilakukan di Thailand pada 1986. Penyelamatan uang terjadi karena penurunan tingkat kematian pedet melalui pengobatan infeksi cacing pada sapi dewasa, pengobatan penyakit ringan, penyuluhan kesehatan sapi kepada petani lewat poster dan *leaflet*, serta membentuk "kader kehewanan desa" di tujuh provinsi. Aplikasi program tersebut melibatkan 50% peternak dan keuntungan bersih $33.640.000,00 dengan tambahan investasi $20.000.00. Tahun berikutnya, petani yang terlibat meningkat menjadi 80%. Keuntungan bersih diperoleh peternak meningkat menjadi $118.000.000,00 dengan tambahan investasi $1.000.000,00 (Meemark *et al.*, 1991).

Kajian epidemiologi kuantitatif tingkat dan faktor risiko kekebalan protektif terhadap rabies telah dilakukan di kota Makassar tahun

2008. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 12,2% anjing yang dipelihara di kota Makassar mempunyai tingkat kekebalan antibodi protektif ≥ 0,5 IU/ml terhadap rabies. Faktor yang memengaruhi tingkat kekebalan protektif terhadap rabies tersebut adalah umur anjing pertama kali divaksin 16 bulan (OR = 18,6), pascavaksinasi setelah 16 bulan (OR = 6,0), lokasi pemeliharaan anjing di daerah perkotaan (OR = 4,5), cara pemeliharaan anjing di dalam rumah (OR = 3,8), dan pendapatan pemilik di atas Rp2.000.000,00/bulan (OR = 3,0). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa rendahnya tingkat kekebalan protektif terhadap rabies dan adanya laporan gigitan anjing setiap tahunnya mengindikasikan bahwa kota Makassar sebagai daerah endemis merupakan ancaman terjadinya wabah rabies pada hewan dan manusia ke wilayah sekitarnya (Utami *et al*., 2008).

Mempertimbangkan pentingnya analisis epidemiologi kualitatif dan kuantitatif untuk pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit maka dokter hewan perlu dilatih sebagai ahli epidemiologi yang mampu mengerti dan menguasai konsep dasar, ilmu, dan praktik epidemiologi veteriner. Konsep dasar epidemiologi tersebut meliputi pengertian dan lingkup epidemiologi, penyakit pada populasi, dan konsep penyebaban penyakit. Penguasaan ilmu dan praktik epidemiologi veteriner perlu dikuasai untuk pencegahan, pengendalian, dan pemberantasan penyakit hewan menular. Penguasaan ilmu dan praktik epidemiologi veteriner tersebut meliputi perancangan kajian epidemiologi, penyediaan data epidemiologi, metode sampling, pengujian diagnostik, penghitungan tingkat penyakit, pengukuran asosiasi, penjaringan faktor risiko, pemodelan penyakit, serta penyediaan sistem informasi dan pelaporan penyakit.

BAB 2

KONSEP DASAR EPIDEMIOLOGI

Di era perdagangan bebas dan keterbukaan diperlukan petugas kehewanan yang profesional. Petugas kehewanan diperlukan untuk mengetahui situasi penyakit (endemik, epidemik, sporadik, dan pandemik), mengendalikan dan memberantas penyakit hewan menular, mengawasi keluar masuknya hewan dan produknya di wilayah kerja masing-masing, serta pengawasan higiene veteriner. Penyebaran penyakit hewan menular pada umumnya bersifat lintas batas, tidak mengenal batas administratif pemerintah, penyakit hewan berpindah melalui mobilitas hewan, komoditas, produk hewan, kotoran hewan, dan termasuk manusia (Sumiarto, 2015). Oleh sebab itu, pengawasan intensif hewan dan produknya diperlukan untuk mencegah masuk dan meluasnya penyakit hewan menular pada target populasi. Walaupun demikian, teknik kajian epidemiologi veteriner pada kenyataannya belum banyak dikuasai oleh petugas. Sebagai pengawas keluar-masuknya hewan dan daerah sebar hewan atau produk hewan yang dilalulintaskan pada suatu wilayah, petugas kehewanan harus bertindak sebagai seorang ahli epidemiologi yang mengetahui serta menguasai ilmu dan praktik epidemiologi veteriner.

Epidemiolog atau ahli epidemiologi juga harus memahami pemilihan suatu uji diagnostik yang digunakan. Setiap uji diagnostik